

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-311426

(43)Date of publication of application : 23.10.2002

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335

G02F 1/13363

(21)Application number : 2001-115704

(71)Applicant : NIPPON OIL CORP

(22)Date of filing : 13.04.2001

(72)Inventor : KAMISAKA TETSUYA
YODA EIJI

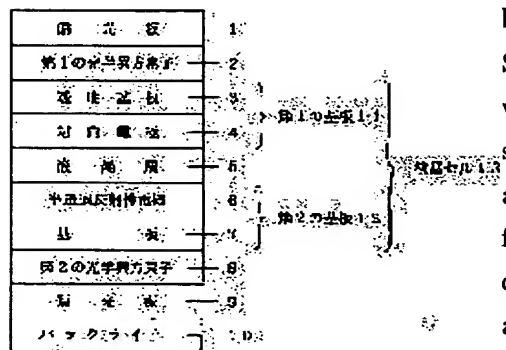
(54) SEMI-TRANSMISSION LIQUID CRYSTAL DISPLAY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a semi-transmission reflective liquid crystal display the display of which in a transmission mode is bright, with high contrast and satisfactory field angle characteristics.

SOLUTION: In the semi-transmission reflective liquid crystal display with a first substrate having a transparent electrode, a second substrate having a semi-transmission reflective electrode on which an area having a reflecting function and an area having a transmitting function are formed, a homogeneously oriented liquid crystal layer crimped between the first and second substrates, a first optical anisotropic element and one polarizing plate installed on a surface opposite to the one to be brought into contact with the liquid crystal layer of the first substrate, a second optical anisotropic element and one polarizing plate installed on a surface opposite to the one to be brought into contact with the liquid crystal layer of the second substrate, an

above-mentioned problem is solved by constituting the semi-transmission reflective liquid crystal display in which the second optical anisotropic element consists of a liquid crystal film formed by fixing nematic hybrid orientation formed at a liquid crystal state by at least one liquid crystal macromolecular material to optically indicate positive uniaxiality.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

[Claim(s)]

[Claim 1] The 2nd substrate which has the transfective reflexibility electrode with which the 1st substrate which has a transparent electrode, and the field which has a reflex function and the field which has a transparency function were formed, The liquid crystal layer which was pinched between the 1st substrate and the 2nd substrate and which carried out homogeneous orientation, The 1st optical different direction component and one polarizing plate which were installed on the field where the field which touches the liquid crystal layer of the 1st substrate is opposite, In the transfective reflective mold liquid crystal display possessing the 2nd optical different direction component and one polarizing plate which were installed on the field where the field which touches the liquid crystal layer of the 2nd substrate is opposite this -- the transfective reflective mold liquid crystal display characterized by the 2nd optical different direction component consisting of a liquid crystal film which fixed the nematic hybrid orientation which the liquid crystallinity polymeric material of at least one sheet which shows optically uniaxial [forward] optically formed in the liquid crystal condition.

[Claim 2] The transfective reflective mold liquid crystal display according to claim 1 characterized by the 2nd [said] optical different direction component consisting of a liquid crystal film which fixed the nematic hybrid orientation which the liquid crystallinity polymeric material of at least one sheet which shows optically uniaxial [forward] optically formed in the liquid crystal condition, and a macromolecule oriented film of at least one sheet.

[Claim 3] The direction of a tilt of this liquid crystal film defined by the direction of the projection component of the director of this liquid crystallinity high polymer to the field where the include angle of the director of the liquid crystallinity high polymer of this liquid crystal film interface and this liquid crystal film flat surface to accomplish is small among the 2nd page of the upper and lower sides of a liquid crystal film own [said], The transfective reflective mold liquid crystal display according to claim 1 or 2 characterized by being in the range whose include angle which the direction of a pre tilt defined by the direction of the projection component of the director of the cel interface liquid crystal molecule to the liquid crystal cell interface by the side of the 1st substrate makes is 0 degree - 30 degrees.

[Claim 4] A transfective reflective mold liquid crystal display given in any 1 term of claims 1-3 characterized by the liquid crystal thickness of a field which has said reflex function being smaller than the liquid crystal thickness of a field which has said transparency function.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the liquid crystal display which combines the reflective mold used for portable information devices, such as OA equipment, such as a word processor and a personal computer, and an electronic notebook, a cellular phone, or the camcorder/movie equipped with the liquid crystal display monitor, and a transparency mold.

[0002]

[Description of the Prior Art] recent years and a liquid crystal display -- the thin shape -- expectation of the commercial-scene expansion as a display of the personal digital assistant device which is the application which can harness the lightweight description greatly is growing. Pocket mold electronic equipment has been a technical problem with important holding down power consumption to eye backlash which is usually a dc-battery drive. Therefore, or power consumption does not use a large back light as a liquid crystal display of a pocket mold application etc., it is not necessary to always use it and especially the reflective mold liquid crystal display in which low-power-izing, thin-shape-izing, and lightweight-izing are possible attracts attention.

[0003] TN (Twisted Nematic) mode and STN (super twisted nematic) mode which are widely used with a current transparency mold are used for the display mode used with a reflective mold liquid crystal display. However, it is hard to say that the liquid crystal display in TN mode and STN mode also has display grace

sufficient in respect of brightness or contrast current, and improvement in display grace, such as the further raise in brightness and improvement in contrast, is called for. Moreover, since the reflected light used for a display falls when a surrounding light is dark, the reflective mold liquid crystal display has the fault that visibility falls extremely. On the other hand, the transparency mold liquid crystal display had with this the problem to which the visibility under fine weather with a conversely very bright ambient light etc. falls. Therefore, although the transfective reflective mold liquid crystal display which combined the transparency display and the reflective display is developed, in a black display, optical leakage occurs and there is a trouble that black level is not obtained enough.

[0004] Moreover, in a transfective reflective mold liquid crystal display, since it is necessary to carry out incidence of the light to a liquid crystal layer through the field which has a transparency function in the transparent mode, it is necessary to arrange the giant-molecule oriented film and polarizing plate which are represented by the polycarbonate of one sheet or two or more sheets between a liquid crystal layer and a back light. However, in the liquid crystal display of the transparent mode, when it sees from across for the refractive-index anisotropy which a liquid crystal molecule has, a foreground color changes, or the problem of the angle of visibility that display contrast falls is not avoided in essence, but this angle-of-visibility expansion is essentially difficult in the combination of a macromolecule oriented film and a polarizing plate.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The display in the transparent mode is bright, and is high contrast, and this invention aims at offering a transfective reflective mold liquid crystal display with few angle-of-visibility dependencies.

[0006]

[Means for Solving the Problem] The 2nd substrate which has the transfective reflexivity electrode with which the 1st substrate with which the 1st has the transparent electrode of this invention, and the field which has a reflex function and the field which has a transparency function were formed, The liquid crystal layer which was pinched between the 1st substrate and the 2nd substrate and which carried out homogeneous orientation, The 1st optical different direction component and one polarizing plate which were installed on the field where the field which touches the liquid crystal layer of the 1st substrate is opposite, In the transfective reflective mold liquid crystal display possessing the 2nd optical different direction component and one polarizing plate which were installed on the field where the field which touches the liquid crystal layer of the 2nd substrate is opposite this -- it is related with the transfective reflective mold liquid crystal display characterized by the 2nd optical different direction component consisting of a liquid crystal film which fixed the nematic hybrid orientation which the liquid crystallinity polymeric material of at least one sheet which shows optically uniaxial [forward] optically formed in the liquid crystal condition.

[0007] The 2nd of this invention is related with a transfective reflective mold liquid crystal display given in the 1st of this invention characterized by the 2nd [said] optical different direction component consisting of a liquid crystal film which fixed the nematic hybrid orientation which the liquid crystallinity polymeric material of at least one sheet which shows optically uniaxial [forward] optically formed in the liquid crystal condition, and a macromolecule oriented film of at least one sheet.

[0008] The direction of a tilt of this liquid crystal film with which, as for the 3rd of this invention, the include angle of the director of the liquid crystallinity high polymer of this liquid crystal film interface and this liquid crystal film flat surface to accomplish is defined by the direction of the projection component of the director of this liquid crystallinity high polymer to a small field among the 2nd page of the upper and lower sides of a liquid crystal film own [said], The include angle which the direction of a pre tilt defined by the direction of the projection component of the director of the cel interface liquid crystal molecule to the liquid crystal cell interface by the side of the 1st substrate makes is related with a transfective reflective mold liquid crystal display given in the 1st of this invention characterized by being in the range which is 0 degree - 30 degrees, or the 2nd of this invention.

[0009] The 4th of this invention is related with a transfective reflective mold liquid crystal display given in the 1-3rd any of this invention characterized by the liquid crystal thickness of a field which has said reflex function being smaller than the liquid crystal thickness of a field which has said transparency function they are.

[0010]

[Embodiment of the Invention] This invention is explained below at a detail. The 1st substrate with which the transfective reflective mold liquid crystal display of this invention has a transparent electrode, The 2nd substrate which has the transfective reflexivity electrode with which the field which has a reflex function, and the field which has a transparency function were formed, The liquid crystal layer

which was pinched between the 1st substrate and the 2nd substrate and which carried out homogeneous orientation, The 1st optical different direction component and one polarizing plate which were installed on the field where the field which touches the liquid crystal layer of the 1st substrate is opposite, In the transfective reflective mold liquid crystal display possessing the 2nd optical different direction component and one polarizing plate which were installed on the field where the field which touches the liquid crystal layer of the 2nd substrate is opposite this -- it is the transfective reflective mold liquid crystal display characterized by the 2nd optical different direction component consisting of a liquid crystal film which fixed the nematic hybrid orientation which the liquid crystallinity polymeric material of at least one sheet which shows optically uniaxial [forward] optically formed in the liquid crystal condition.

[0011] In this invention, it has the description to use the liquid crystal film which fixed the nematic hybrid orientation which the liquid crystallinity polymeric material which shows optically uniaxial [forward] optically as 2nd optical different direction component formed in the liquid crystal condition at least one sheet. The transfective reflective mold liquid crystal display of this invention is seen from an observer side, and consists of a polarizing plate, the 1st optical different direction component, the 1st substrate that has a transparent electrode, the liquid crystal layer which carried out orientation, the 2nd substrate which has the transfective reflexivity electrode (henceforth a reflecting layer as occasion demands) with which the field which has a reflex function, and the field which has a transparency function were formed, the 2nd optical different direction component, a polarizing plate, and a back light. Moreover, members, such as an optical diffusion layer, an optical control film, a light guide plate, and a prism sheet, can be added further if needed. In the transfective reflective mold liquid crystal display of this invention, it becomes usable [both reflective mode and the transparent mode] by installing a back light back.

[0012] Next, the liquid crystal cell which consists of the 1st substrate used in this invention, the 2nd substrate, and a liquid crystal layer which was pinched in the meantime, and which carried out homogeneous orientation is explained. Although this liquid crystal cell contains the 2nd substrate which has the transfective reflexivity electrode with which the field which has a reflex function, and the field which has a transparency function were formed, the field which has a reflex function serves as a reflective display which performs a reflective display, and the field which has a transparency function becomes with the transparency display which performs a transparency display. It is more desirable to make liquid crystal thickness of a field which has this reflex function smaller than the liquid crystal thickness of a field which has a transparency function in this invention. This reason is explained below.

[0013] First, the transparency display in the transparency display at the time of setting liquid crystal thickness as the thickness suitable for a reflective display is explained. The amount of change of the polarization condition accompanying the orientation change by the place is extent from which the light which carried out incidence through the liquid crystal layer from the observer side is reflected by the reflecting layer, it goes and comes back to a liquid crystal layer by carrying out outgoing radiation to an observer side through a liquid crystal layer again, and sufficient contrast ratio is obtained outside the electric field of the liquid crystal layer at the time of setting up the liquid crystal layer suitable for a reflective display etc. However, in this setup, the transparency display of the variation of the polarization condition of the light which passed the liquid crystal layer is inadequate. For this reason, even if it sees the polarizing plate used only for a transparency display from an observer side in addition to the polarizing plate installed in the observer side of the liquid crystal cell used for a reflective display and installs in the tooth back of a liquid crystal cell, display sufficient in a transparency display is not obtained. That is, in a transparency display, when the orientation conditions of a liquid crystal layer are set as the orientation conditions of a liquid crystal layer of having been suitable for the reflective display, even if lightness runs short or there is lightness of enough, the permeability of a dark display does not fall and sufficient contrast ratio for a display is not obtained.

[0014] If it furthermore explains to a detail, when performing a reflective display, the orientation condition of the liquid crystal in the above-mentioned liquid crystal layer is controlled by the electrical potential difference impressed so that the phase contrast of quarter-wave length is given in general to the light which passes a liquid crystal layer only once. Thus, if the liquid crystal thickness suitable for a reflective display, i.e., the electrical-potential-difference modulation which gives the phase modulation of quarter-wave length, is performed and a transparency display is performed, when fully reducing permeability in case a transparency display is a dark display, when a transparency display is clear display, the light of the luminous intensity of abbreviation one half is absorbed with the polarizing plate by the side of the outgoing radiation of light, and sufficient clear display is not obtained. Moreover, since lightness in case a transparency display is clear display is increased, if optical elements, such as a

polarizing plate and a phase contrast compensating plate, are arranged, lightness in case a transparency display is a dark display will turn into lightness of the abbreviation $1/2$ of the lightness at the time of clear display, and will become inadequate [the contrast ratio of a display].

[0015] On the contrary, in order to set liquid crystal thickness as the conditions suitable for a transparency display, it is necessary to carry out an electrical-potential-difference modulation at the above-mentioned liquid crystal layer so that $1/2$ wave of phase contrast may be given to the light which penetrates a liquid crystal layer. Therefore, in order to use both the reflected light and the transmitted light for the display excellent in high resolution and visibility, it is necessary to make liquid crystal thickness of a reflective display smaller than the liquid crystal thickness of a transparency display. In this invention, as for the liquid crystal thickness of a reflective display, it is desirable that it is 30 - 90% of the liquid crystal thickness of a transparency display, and it is especially desirable. [40 - 60% of] Ideally, as for the liquid crystal thickness of a reflective display, it is desirable that it is about 1 of liquid crystal thickness of transparency display/ 2 .

[0016] In this invention, the method of a liquid crystal cell has the desirable means of displaying using ECB (electrically controlled birefringence) in which the liquid crystal molecule carried out homogeneous orientation. When TN method, a STN method, etc. are used, setting up the liquid crystal thickness of a transparency display thickly, and setting up the liquid crystal thickness of a reflective display thinly, and the liquid crystal thickness difference of both fields is enlarged, for the orientation defect of a liquid crystal molecule to occur on the boundary of both fields, and it is easy to generate the trouble on manufacture. You may be which drive methods, such as a passive matrix method which especially a limit does not have about the drive method of a liquid crystal cell, and is used for STN-LCD etc., an active matrix which uses active electrodes, such as a TFT (Thin Film Transistor) electrode and a TFD (Thin Film Diode) electrode, for a list, and a plasma address system.

[0017] the 1st substrate in this invention -- a transparence substrate -- a transparent electrode (counterelectrode) -- an owner -- it is a thing the bottom. Moreover, the 2nd substrate has a transfective reflexivity electrode in a transparence substrate. if the orientation of the ingredient in which the liquid crystallinity which constitutes a liquid crystal layer is shown as a transparence substrate which is alike, respectively, sets and is used is made to carry out in the specific direction of orientation, there will be especially no limit. Although the transparence substrate and the substrate itself which specifically has the property to which the substrate itself carries out orientation of the liquid crystal lack in orientation ability, each transparence substrate which prepared in this the orientation film which has the property to which orientation of the liquid crystal is carried out can use it. Moreover, well-known things, such as ITO, can be used for the electrode of a liquid crystal cell. An electrode can usually be prepared on the field of the transparence substrate with which a liquid crystal layer touches, and when using the substrate which has the orientation film, it can be prepared between a substrate and the orientation film.

[0018] Especially as an ingredient in which the liquid crystallinity which forms a liquid crystal layer is shown, it is not restricted but usual various low-molecular-liquid-crystal matter, polymer liquid crystal matter, and such mixture which can constitute various kinds of liquid crystal cells are mentioned. Moreover, coloring matter, a chiral agent, the non-liquid crystallinity matter, etc. can also be added in the range which does not spoil liquid crystallinity to these.

[0019] As the quality of the material which constitutes a reflecting layer, especially if it has the reflective power of light, it will not be restricted, but the multilayers of oxides, such as an alloy containing metals, such as aluminum, silver, gold, chromium, and platinum, or them and a magnesium oxide, and a dielectric, the liquid crystal in which selective reflection is shown, or such combination can be illustrated. These reflecting layers may be flat surfaces, and may be curved surfaces. Furthermore, a reflecting layer may combine what processed it in the shape of [, such as the shape of toothing,] surface type, and gave diffuse reflection nature, the thing which made the electrode on this electrode substrate of the opposite side have the observer side of a liquid crystal cell, and them.

[0020] The polarizing plate used for this invention will not be restricted especially if the purpose of this invention can attain, but what is usually used for a liquid crystal display can be suitably used for it. The polarization film which consists of a polarization film, a polyene oriented film like the dehydration processing object of PVA or the demineralization acid-treatment object of a polyvinyl chloride, etc. which adsorbed iodine and/or dichroic coloring matter and specifically extended them to the hydrophilic high polymer film which consists of polyvinyl alcohol (PVA), a PVA system like the partial acetalization PVA, a partial saponification object of an ethylene-vinylacetate copolymer, etc. can be used. Moreover, the polarization film of a reflective mold can also be used.

[0021] This polarizing plate may be used by the polarization film independent, and may prepare transparent protection layer etc. in one side or both sides of a polarization film for the purpose, such as

improvement in on the strength, damp-proof improvement, and heat-resistant improvement. Photo-curing mold resin layers, such as what carried out the laminating of the transparence plastic film, such as polyester and triacetyl cellulose, through the direct or adhesives layer as transparent protection layer, a layer which applied transparence resin, and acrylic, an epoxy system, etc. are mentioned. When covering these transparent protection layer to both sides of a polarization film, a protective layer which is different on both sides may be prepared.

[0022] Although it will not be restricted as 1st optical different direction component used for this invention especially if excelled in transparency and homogeneity, a macromolecule oriented film and the optical compensation film which consists of liquid crystal matter can use it preferably. As a giant-molecule oriented film, the phase contrast film of the 1 axial which consists of a cellulose system, a polycarbonate system, a polyarylate system, a polysulfone system, the Pori acrylic, a polyether sulfone system, an annular olefin system giant molecule, etc., or biaxial nature can be illustrated. A polycarbonate system is desirable from the homogeneity of a cost side and a film especially. Moreover, it is also desirable to use the ARTON (trade name) film by Japan Synthetic Rubber Co., Ltd. with a small birefringence wavelength dispersion property at the point that the color modulation of image quality is suppressed. Moreover, the optical compensation film which consists of liquid-crystal matter of the low molecular weight which has the reactivity which can carry out macromolecule quantification as an optical compensation film which consists of liquid-crystal matter according to the various liquid-crystallinity high molecular compounds in which the liquid crystallinity of a principal chain mold and/or a side-chain mold is shown, for example, liquid-crystallinity polyester, a liquid-crystallinity polycarbonate, liquid-crystallinity polyacrylate, liquid-crystallinity poly malonate, etc. bridge formation behind orientation, etc. could mention, and the independent film with which these have independence nature could also be formed on the transparence support substrate. Use of only one sheet is sufficient as the 1st optical different direction component, and it may be used two or more sheets. Moreover, both optical compensation films which consist of a macromolecule oriented film and liquid crystal matter can also be used.

[0023] The 2nd optical different direction component used for this invention consists of a liquid crystal film which fixed the nematic hybrid orientation which the liquid crystallinity polymeric material of at least one sheet which shows optically uniaxial [forward] optically formed in the liquid crystal condition. Moreover, as for the 2nd [said] optical different direction component, what consists of a liquid crystal film which fixed the nematic hybrid orientation which the liquid crystallinity polymeric material of at least one sheet which shows optically uniaxial [forward] optically formed in the liquid crystal condition, and a macromolecule oriented film of at least one sheet is desirable. The liquid crystallinity high polymer the 2nd optical different direction component used for this invention indicates optically uniaxial [forward] to be optically, It consists of the liquid crystallinity macromolecule constituent containing the liquid crystallinity high molecular compound in which optically uniaxial [forward] is specifically shown optically, or at least one sort of liquid crystallinity high molecular compounds in which optically uniaxial [forward] is shown optically. The liquid crystal film which fixed the nematic hybrid oriented structure which this liquid crystallinity high molecular compound or this liquid crystallinity giant-molecule constituent formed in the liquid crystal condition is included at least.

[0024] Here, in this invention, the liquid crystal molecule is carrying out nematic orientation of the nematic hybrid orientation, and it means the orientation gestalt from which the angle (tilt angle) which the director of the liquid crystal molecule at this time and a film flat surface make differed on the film top face and the inferior surface of tongue. Therefore, since it differs in the include angle of this director and a film flat surface to accomplish near the inferior-surface-of-tongue interface near the top-face interface, between the top face of this film, and an inferior surface of tongue, this include angle can call it what is changing continuously. As for the average tilt angle in nematic hybrid oriented structure, in this invention, it is desirable that it is the range of 5 degrees - 45 degrees.

[0025] Moreover, the film which fixed the nematic hybrid orientation condition has turned to the include angle from which the director of a liquid crystal molecule differs in all the locations of the direction of thickness of a film. Therefore, when the film concerned is seen as the structure called a film, an optical axis does not exist any longer.

[0026] Moreover, in this invention, an average tilt angle means the average of the include angle of the director of a liquid crystal molecule and film flat surface in the direction of thickness of a liquid crystal film to accomplish. The liquid crystal film used for this invention near [one] the interface of a film The include angle of a director and a film flat surface to accomplish is usually making preferably 20 degrees - 90 degrees of include angles of 30 degrees - 70 degrees as an absolute value, and sets near the interface of the opposite side of the field concerned. 0 degree - 20 degrees of include angles of 0 degree - 10 degrees are

usually preferably accomplished as an absolute value, and 5 degrees - 45 degrees of 7 degrees - 40 degrees of 10 degrees - 38 degrees of the average tilt angle are usually 15 degrees - 35 degrees most preferably still more preferably as an absolute value. It is [fear, such as a fall of contrast,] and is not desirable when an average tilt angle separates from the above-mentioned range. In addition, an average tilt angle can apply and search for the crystal rotation method.

[0027] As long as the above nematic hybrid orientation conditions are fixed and the liquid crystal film which constitutes the 2nd optical different direction component used for this invention has a specific average tilt angle, it may be formed from what kind of liquid crystal. For example, the liquid crystal film obtained by fixing the low-molecular-liquid-crystal matter in a liquid crystal condition according to the optical bridge formation after forming in nematic hybrid orientation, or heat bridge formation, and the liquid crystal film obtained by fixing the orientation concerned by cooling the liquid crystal polymer matter after forming in nematic hybrid orientation in a liquid crystal condition can be used. In addition, the liquid crystal film as used in the field of this invention does not ask whether the film itself presents liquid crystallinity, and means what is obtained by film-izing liquid crystal matter, such as low-molecular liquid crystal and a polymer liquid crystal.

[0028] Moreover, although the thickness of this film for a liquid crystal film to discover the more suitable angle-of-visibility amelioration effectiveness to a transfective reflective mold liquid crystal display does not generally have ***** since it is dependent on target method and various optical parameters of a liquid crystal display, the range of it is 0.2 micrometers - 10 micrometers usually 0.5 micrometers - 2 micrometers especially preferably 0.3 micrometers - 5 micrometers preferably. When thickness is less than 0.2 micrometers, there is a possibility that sufficient compensation effect may not be acquired. Moreover, when thickness exceeds 10 micrometers, there is a possibility that the display of a display may color superfluously.

[0029] moreover, as a retardation value of the appearance within the field at the time of seeing from [of a liquid crystal film] a normal With the film which carried out nematic hybrid orientation It gets down, and when the value from which the refractive index (it calls Following ne) of a direction parallel to a director and the refractive index (it calls Following no) of a perpendicular direction differ and which lengthened no from ne is made into the apparent rate of a birefringence, an apparent retardation value presupposes that it is absolutely given by the product with thickness with the apparent rate of a birefringence. The retardation value of this appearance can be easily calculated by polarization optical measurement, such as ellipsometry. the retardation value of the appearance of the liquid crystal film used as an optical different direction component -- the 550nm homogeneous light -- receiving -- usually -- 10nm - 30nm - 400nm 600nm is the range of 50nm - 300nm especially preferably preferably. When an apparent retardation value is less than 10nm, there is a possibility that sufficient angle-of-visibility expansion effectiveness may not be acquired. Moreover, when than 600nm, and it sees from across, there is a possibility that coloring unnecessary for a liquid crystal display may arise.

[0030] next -- although the concrete arrangement conditions of the optical different direction component in the transfective reflective mold liquid crystal display of this invention are explained -- more concrete arrangement conditions -- explaining -- hitting -- drawing 2 R> -- the field of the upper and lower sides of the optical different direction component which consists of a liquid crystal film using 2 and 3, the direction of a tilt of this optical different direction component, and the direction of a pre tilt of a liquid crystal cell are defined below, respectively.

[0031] If the include angle of a liquid crystal part remaining cartridge REKUTA and a film flat surface to accomplish defines the field of the upper and lower sides of the optical different direction component which consists of a liquid crystal film first, respectively, [/ near the film interface of the liquid crystal film which constitutes this optical different direction component] The include angle of the director of a liquid crystal molecule and a film flat surface to accomplish makes the field which has accomplished the include angle of 20 - 90 degrees by the acute-angle side the b-th page, and this include angle makes the field which has accomplished the include angle of 0 - 20 degrees by the acute-angle side the c-th page. When the c-th page is seen through a liquid crystal film layer from the b-th page of a this optical different direction component, the direction parallel to a projection component which is a direction where the include angle which the projection component to the c-th page of liquid crystal part remaining cartridge REKUTA and a director accomplishes serves as an acute angle is defined as the direction of a tilt of an optical different direction component. (Drawing 1 and drawing 2)

[0032] Subsequently, the low-molecular liquid crystal for a drive usually defines the direction parallel [it is not parallel, and] to the projection component of a director which is a direction a certain include angle, with include angle which the projection component to the interface of the director of the liquid crystal molecule of a cel interface and a director makes although it leans and this include angle is generally

called pre tilt angle of whose are an acute angle as the direction of a pre tilt of a liquid crystal cell layer to a cel interface, the interface of liquid crystal and each substrate, i.e., the cel interface, in a liquid crystal cell. (Drawing 3)

[0033] The 2nd optical different direction component can be used even if it combines said liquid crystal film and other macromolecule oriented films. As a macromolecule oriented film, it is a medium as optically uniaxial or optically biaxial shown, for example, oriented films, such as a polycarbonate (PC), polymethacrylate (PMMA), polyvinyl alcohol (PVA), and an ARTON (trade name) film by Japan Synthetic Rubber Co., Ltd., can be used. If the problem of a cost rise is taken into consideration also in this case, the combination of one liquid crystal film and one macromolecule oriented film is desirable practically.

[0034] Moreover, as a liquid crystal film contained in the 2nd optical different direction component, it is also possible to use it as a liquid crystal film simple substance, and it is also possible to use it as a support substrate, preparing transparence plastic film. Moreover, it can also be used, uniting with a polarizing plate beforehand. Although it is used after usually carrying out the laminating of the liquid crystal film to the transparence plastic film used as a protection film of a polarizing plate, such as polyester and triacetyl cellulose, when using it as a liquid crystal film simple substance, it may unite with a polarizing plate through an adhesive layer as occasion demands, and a liquid crystal film simple substance and/or a macromolecule oriented film may be used.

[0035] As 2nd optical different direction component, the case where one liquid crystal film is used for a transfective reflective mold liquid crystal display is explained. As for a liquid crystal film, it is desirable to arrange between the 2nd substrate of a liquid crystal cell and a polarizing plate. In addition, it is desirable that the direction of a tilt of a liquid crystal film and the direction of a pre tilt of the liquid crystal molecule of the cel in the liquid crystal cell interface by the side of the 1st substrate are in agreement in general. In an absolute value, the range of 0 times to 30 degrees is desirable, the range of it is 0 times to 20 degrees more preferably, and the range of the include angle which the direction of a tilt and the direction of a pre tilt make is 0 times to 10 degrees especially preferably. When the include angle which both make exceeds 30 degrees, there is a possibility that sufficient angle-of-visibility compensation effect may not be acquired.

[0036] Next, the case where it uses for a transfective reflective mold liquid crystal display combining one liquid crystal film and one macromolecule oriented film as 2nd optical different direction component is explained. A liquid crystal film and a macromolecule oriented film are arranged between the 2nd substrate of a liquid crystal cell, and a polarizing plate. In this case, a liquid crystal film may arrange to the side which adjoins a liquid crystal cell, and may arrange to the side which adjoins a polarizing plate. In this invention, when arranging a liquid crystal film and a macromolecule oriented film, as for arrangement of a liquid crystal film, it is desirable to make it the same arrangement as the case where only one above-mentioned sheet is used. That is, it is desirable that the direction of a tilt of the liquid crystallinity polymeric material in a liquid crystal film and the direction of a pre tilt of the liquid crystal molecule of the cel in the liquid crystal cell interface by the side of the 1st [of a liquid crystal cell] substrate are in agreement in general. The range of 0 times to 30 degrees is desirable, the range of it is 0 times to 20 degrees more preferably, and the range of the include angle which the direction of a tilt and the direction of a pre tilt make is 0 times to 10 degrees especially preferably. Moreover, as for a giant-molecule oriented film, it is desirable that the include angle which the direction of a tilt of a liquid crystal film and the lagging axis of a giant-molecule oriented film make arranges in the range of 40 to 80 degrees, and it is the range of 50 to 70 degrees more preferably.

[0037] Especially as an optical diffusion layer, a back light, an optical control film, a light guide plate, and a prism sheet, it is not restricted but a well-known thing can be used. The transfective reflective mold liquid crystal display of this invention can attach other configuration members besides the above mentioned configuration member. For example, the color liquid crystal display which can perform multicolor or a full color display with high color purity is producible by attaching a color filter to the liquid crystal display of this invention.

[0038]

[Example] Hereafter, although an example and the example of a comparison explain this invention to a detail further, this invention is not limited to these. In addition, retardation delatand in this example is a value in the wavelength of 550nm.

[0039] The outline of the transfective reflective mold liquid crystal display used in the example 1 example 1 is shown in drawing 5 R> 5. The transfective reflexivity electrode 6 which consists of a reflector formed in the substrate 7 with the ingredient with high reflection factors, such as aluminum, and a transparent electrode formed with the ingredient with high permeability, such as ITO, is formed, a counterelectrode 4 is formed in the transparence substrate 3, and the liquid crystal layer 5 which consists

of a liquid crystal ingredient which shows a forward dielectric constant anisotropy between the transfective reflexivity electrode 6 and a counterelectrode 4 is pinched. The 1st optical different direction component 2 and polarizing plate 1 are prepared in the near opposite side in which the counterelectrode 4 of the transparency substrate 3 was formed, and the 2nd optical different direction component 8 and polarizing plate 9 are prepared in the opposite side of the field in which the transfective reflexivity electrode 6 of a substrate 7 was formed. The back light 10 is formed in the tooth-back side of a polarizing plate 9.

[0040] The liquid crystal film 16 which is 0.68 micrometers of thickness by which the nematic hybrid orientation whose average tilt angle of the direction of thickness is 28 degrees was fixed by JP,6-347742,A according to the approach of a publication was produced, and the transfective reflective mold liquid crystal display of an ECB mold was produced by arrangement as shown in drawing 5. Liquid crystal thickness set the used liquid crystal cell 13 to 4.8 micrometers in 2.4 micrometers and a transparency electrode field (transparency display) in the reflector field (reflective display), using ZLI-1695 (product made from Merck) as a liquid crystal ingredient. The pre tilt angle of substrate both the interfaces of a liquid crystal layer was 2 times, and delatand of a liquid crystal cell was 300nm of abbreviation in 150nm of abbreviation, and a transparency display at the reflective display.

[0041] The polarizing plate 1 (thickness of about 180 micrometers; SQW by Sumitomo Chemical Co., Ltd. J-862) has been arranged to the observer side (on drawing) of a liquid crystal cell 13, and the macromolecule oriented films 14 and 15 which consist of a polycarbonate film which carried out uniaxial stretching as 1st optical different direction component 2 between the polarizing plate 1 and the liquid crystal cell 13 have been arranged. **nd of 268nm of abbreviation and the macromolecule oriented film 15 of **nd of the macromolecule oriented film 14 was 98nm of abbreviation. Moreover, the macromolecule oriented film 17 which sees from an observer and consists of a liquid crystal film 16 and a polycarbonate film which carried out uniaxial stretching behind a liquid crystal cell 13 as 2nd optical different direction component 8 has been arranged, and the polarizing plate 9 has been further arranged at the tooth back. **nd of 120nm and the macromolecule oriented film 17 of **nd of the liquid crystal film 16 which fixed hybrid nematic oriented structure was 272nm.

[0042] The direction of a pre tilt of the absorption shaft of polarizing plates 1 and 9, the lagging axis of the giant-molecule oriented films 14, 15, and 17, and both the interfaces of a liquid crystal cell 13 and the direction of a tilt of the liquid crystal film 16 have been arranged on the conditions indicated to drawing 6. drawing 7 -- the time of back light lighting (transparent mode) -- white -- the ratio (white display) of the permeability of display 0V and black display 6V -- the contrast ratio from an omnidirection is shown by making / (black display) into a contrast ratio. drawing 8 -- the time of back light lighting (transparent mode) -- white -- the angle-of-visibility property of the permeability in the longitudinal direction when displaying 6 gradation from display 0V to black display 6V is shown. drawing 9 -- the time of back light lighting (transparent mode) -- white -- the angle-of-visibility property of the permeability in the vertical direction when displaying 6 gradation from display 0V to black display 6V is shown. The result of drawing 7 - 9 showed having a good angle-of-visibility property especially in the transparent mode.

[0043] a comparison -- an example -- one -- drawing 5 -- setting -- liquid crystal -- a film -- 16 -- instead of -- uniaxial stretching -- having carried out -- a polycarbonate -- a film -- 16 -- ' (delatand is 137nm of abbreviation) -- arranging -- a liquid crystal cell -- 13 -- a tooth back -- a side -- having arranged -- a polarizing plate -- nine -- absorption -- a shaft -- a macromolecule -- an oriented film -- 16 -- ' -- and -- 17 -- a lagging axis -- drawing 10 -- having indicated -- conditions -- arrangement -- having carried out -- except -- an example -- one -- being the same -- a liquid crystal display -- having produced . drawing 11 -- the time of back light lighting (transparent mode) -- white -- the ratio (white display) of the permeability of display 0V and black display 6V -- the contrast ratio from an omnidirection is shown by making / (black display) into a contrast ratio. drawing 12 -- the time of back light lighting (transparent mode) -- white -- the angle-of-visibility property of the permeability in the longitudinal direction when displaying 6 gradation from display 0V to black display 6V is shown. drawing 13 -- the time of back light lighting (transparent mode) -- white -- the angle-of-visibility property of the permeability in the vertical direction when displaying 6 gradation from display 0V to black display 6V is shown.

[0044] An example 1 is compared with the example 1 of a comparison about an angle-of-visibility property. When drawing 7 and drawing 11 $R > 1$ compare contrast curves, such as an omnidirection, by using a liquid crystal film with hybrid nematic structure shows that the large angle-of-visibility property is acquired. Moreover, when drawing 12 and drawing 13 compare the gradation property of right and left and the vertical direction used as the fault in the transparent mode with drawing 8 and drawing 9, by using a liquid crystal film with hybrid nematic structure shows that the reversal property is improved sharply. Although experimented with the gestalt without a color filter in this example, if a color filter is

prepared into a liquid crystal cell, it cannot be overemphasized that good multicolor or a full color display can be performed.

[0045]

[Effect of the Invention] As mentioned above, the display in the transparent mode is bright, and is high contrast, and the transfective reflective mold liquid crystal display of this invention has a still better angle-of-visibility property.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a conceptual diagram for explaining the tilt angle and twist angle of a liquid crystal molecule.

[Drawing 2] It is the conceptual diagram of the oriented structure of the liquid crystallinity film which constitutes the 2nd optical different direction component.

[Drawing 3] It is a conceptual diagram explaining the direction of a pre tilt of a liquid crystal cell.

[Drawing 4] It is the sectional view which expressed typically the transfective reflective mold liquid crystal display of this invention.

[Drawing 5] It is the sectional view which expressed typically the transfective reflective mold liquid crystal display of an example 1.

[Drawing 6] It is the top view having shown the angular relation-ship of the lagging axis of the absorption shaft of the polarizing plate in an example 1, the direction of a pre tilt of a liquid crystal cell, and a giant-molecule oriented film, and the direction of a tilt of a liquid crystal film.

[Drawing 7] It is drawing showing the contrast ratio when seeing the transfective reflective mold liquid crystal display in an example 1 from an omnidirection.

[Drawing 8] It is drawing showing the angle-of-visibility property of the permeability of right-and-left bearing when displaying 6 gradation of transfective reflective mold liquid crystal displays in an example 1 from 0V to 6V.

[Drawing 9] It is drawing showing the angle-of-visibility property of the permeability of vertical bearing when displaying 6 gradation of transfective reflective mold liquid crystal displays in an example 1 from 0V to 6V.

[Drawing 10] It is the top view having shown the angular relation-ship of the lagging axis of the direction of a pre tilt of the absorption shaft of the polarizing plate in the example 1 of a comparison, and a liquid crystal cell, and a macromolecule oriented film.

[Drawing 11] It is drawing showing the contrast ratio when seeing the transfective reflective mold liquid crystal display in the example 1 of a comparison from an omnidirection.

[Drawing 12] It is drawing showing the angle-of-visibility property of the permeability of right-and-left bearing when displaying 6 gradation of transfective reflective mold liquid crystal displays in the example 1 of a comparison from 0V to 6V.

[Drawing 13] It is drawing showing the angle-of-visibility property of the permeability of vertical bearing when displaying 6 gradation of transfective reflective mold liquid crystal displays in the example 1 of a comparison from 0V to 6V.

[Description of Notations]

- 1: Polarizing plate
- 2: The 1st optical different direction component
- 3: Transparence substrate
- 4: Counterelectrode
- 5: Liquid crystal layer
- 6: Transfective reflexibility electrode
- 7: Substrate
- 8: The 2nd optical different direction component
- 9: Polarizing plate
- 10: Back light
- 11: The 1st substrate
- 12: The 2nd substrate
- 13: Liquid crystal cell
- 14, 15, 17: Macromolecule oriented film
- 16: Liquid crystal film

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-311246
(P2002-311246A)

(43) 公開日 平成14年10月23日 (2002. 10. 23)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)
G 0 2 B 5/30		G 0 2 B 5/30	2 H 0 4 9
G 0 2 F 1/1335	5 1 0	G 0 2 F 1/1335	5 1 0 2 H 0 9 1

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2002-29182(P2002-29182)
 (22) 出願日 平成14年2月6日 (2002. 2. 6)
 (31) 優先権主張番号 特願2001-30672(P2001-30672)
 (32) 優先日 平成13年2月7日 (2001. 2. 7)
 (33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000002093
住友化学工業株式会社
大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号
 (72) 発明者 林 成年
新居浜市惣閑町5番1号 住友化学工業株式会社内
 (72) 発明者 林 秀樹
新居浜市惣閑町5番1号 住友化学工業株式会社内
 (74) 代理人 100093285
弁理士 久保山 隆 (外3名)

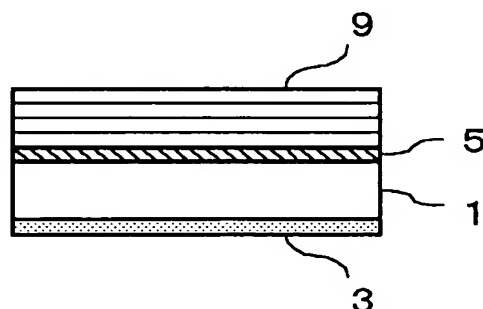
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 偏光板、その製造方法及び液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 平板状色素を含有する水溶液を塗布して形成される偏光層を採用し、薄肉化を図るとともに、その偏光度を向上させ、もってコントラストにも優れた薄肉の偏光板を提供する。

【解決手段】 透明基板1の表面をラビング処理し、次いでそのラビング処理面に平板状色素を含有する水溶液を塗布し、乾燥して、厚みが20～1,500nmである偏光層5を形成し、かかる薄肉の偏光層5を有する偏光板とする。反射層3と組み合わせれば、反射型偏光板となる。透明基板1としては、セルロース系樹脂フィルム、ポリエステル系樹脂フィルム、アモルファスポリオレフィン系樹脂フィルム (特にノルボルネン系の樹脂フィルム) などが用いられる。この偏光板を、その偏光層5側で液晶セル9に積層した液晶表示装置も提供される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】基板と、該基板の少なくとも一方の面に形成された偏光層とを備え、該偏光層は、厚みが20～1,500nmであって、該基板の少なくとも一方の面をラビング処理し、次いでそのラビング処理面に平板状色素を含有する水溶液を塗布し、乾燥して形成されていることを特徴とする偏光板。

【請求項2】基板がセルロース系樹脂フィルムである請求項1記載の偏光板。

【請求項3】基板がポリエステル系樹脂フィルムである請求項1記載の偏光板。

【請求項4】基板がノルボルネン系の樹脂フィルムである請求項1記載の偏光板。

【請求項5】平板状色素が、アントラキノン系色素、フタロシアニン系色素、ポルフィリン系色素、ナフタロシアン系色素、キナクリドン系色素、ジオキサジン系色素、インダンスレン系色素、アクリジン系色素、ペリレン系色素、ピラズロン系色素、アクリドン系色素、ピランスロン系色素及びイソピオラントロン系色素からなる群より選ばれる請求項1～4のいずれかに記載の偏光板。

【請求項6】平板状色素が、親水性の基を有する請求項1～5のいずれかに記載の偏光板。

【請求項7】平板状色素の分子が、ラビング方向とほぼ直交する方向に配向している請求項1～6のいずれかに記載の偏光板。

【請求項8】基板の少なくとも一方の面に色素含有水溶液を塗布して偏光層を形成するにあたり、該色素含有水溶液が平板状色素を含有する水溶液であり、該基板の塗布しようとする面にラビング処理を施し、次いでそのラビング処理面に上記色素含有水溶液を塗付し、乾燥することを特徴とする偏光板の製造方法。

【請求項9】色素含有水溶液が、親水性の基を導入した平板状色素を含有する水溶液である請求項8記載の方法。

【請求項10】請求項1～7のいずれかに記載の偏光板が、その偏光層側で液晶セルに積層されてなることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項11】偏光板が積層された面とは反対側の液晶セル面に、前面側偏光板が配置されている請求項10記載の液晶表示装置。

【請求項12】前面側偏光板が、透明基板上に厚み20～1,500nmの色素系偏光層を形成したものである請求項11記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、偏光板とその製造方法、及びその偏光板を用いた液晶表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】液晶表示装置は、ノート型パーソナルコンピュータ、ワードプロセッサ、机上パーソナルコンピュータ用モニタの他、液晶プロジェクター、液晶テレビ、デジタルカメラ、小型計算機、時計、電子手帳、携帯情報端末機器、アミューズメント機器、文具機、携帯電話、カーナビゲーションシステムや、炊飯器、エアコン、電子レンジなどの家庭電化製品等、多方面で利用されている。これに伴い、液晶表示装置に必須の部品である偏光板に対する要求も多種多様化している。

【0003】偏光板は通常、ポリビニルアルコール系樹脂フィルムにヨウ素や二色性直接染料を吸着配向させてなるヨウ素系偏光フィルムや染料系偏光フィルムの両面に、トリアセチルセルロースフィルムのような透明保護フィルムを貼合したものが一般的であり、その厚みは、ポリビニルアルコール系樹脂からなる偏光フィルム層だけで6～30μm前後、また透明保護フィルムの層を加えると全体で100～190μm前後になる。このような偏光フィルムは、例えば、ポリビニルアルコール系樹脂フィルムを一軸延伸し、ヨウ素又はアゾ基を有する二色性直接染料を吸着配向させ、ホウ酸含有水溶液中に浸漬することにより、製造されている。

【0004】液晶表示装置のなかでも、携帯電話、電子手帳、携帯情報端末機器などの携帯型液晶表示装置は、より軽く、より薄くすることが求められており、そこに用いられる偏光板についても、一層の薄肉化への要望が高まっている。また、携帯型液晶表示装置には、外光を取り込んで表示に使ういわゆる反射型偏光板や半透過反射型偏光板が多用されているが、かかる反射型偏光板や半透過反射型偏光板に用いられる反射板又は半透過反射板として、マット処理された厚みが50μm前後のフィルムの片面に、アルミニウム又は銀を蒸着して散乱型の反射板又は半透過反射板としたものや、鏡面反射の反射板又は半透過反射板と拡散層とを組み合わせたものが、よく知られている。しかしながら、かかる反射型偏光板又は半透過反射型偏光板は、厚みが厚く、そのために視差が生じ易いという問題もあり、より薄い反射型偏光板又は半透過反射型偏光板が求められている。

【0005】薄い偏光板として、色素を含有する水溶液を基板上に塗布して偏光層を形成したものが知られている。例えば、特開平 3-54506号公報には、基板をラビング処理した後、コロナ処理を施し、その上に棒状の二色性直接染料を塗布して、ラビング方向に二色性染料を配向させた構造の偏光層を有する偏光板が開示されている。しかしながら、こうして得られる偏光板は偏光性能が不十分で、実用化には至っていない。また、国際特許出願公開 W0 96/16015号公報 (= US 6,049,428) には、平板状色素に親水性の基を付与して水溶液を調製することによって、超分子構造体を形成させ、かかる超分子構造体を含有する水溶液を基板上に塗布して偏光板とすることが開示されている。ここに開示される偏光板は、従

来の塗布型偏光板よりも偏光性能が向上しているが、偏光性能が未だ十分とはいえず、透過率やコントラストについて、より一層の向上が求められている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】そこで本発明の目的は、平板状色素を含有する水溶液を塗布して形成される偏光層を採用して、薄肉化を図るとともに、その偏光度を向上させ、もってコントラストにも優れた薄肉の偏光板を提供することにある。本発明のもう一つの目的は、この偏光板を用いた薄肉の液晶表示装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、かかる課題を解決するために鋭意研究を行った結果、基板をラビング処理し、そのラビング処理面に平板状色素を含有する溶液を塗布することにより、薄くて高い偏光性能を示す偏光板が得られることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0008】すなわち本発明によれば、基板と、その基板の少なくとも一方の面に形成された偏光層とを備え、この偏光層は、厚みが20～1,500nmであって、上記基板の少なくとも一方の面をラビング処理し、次いでそのラビング処理面に平板状色素を含有する水溶液を塗布し、乾燥して形成されている偏光板が提供される。かかる偏光層を基板の一方の面に形成し、他方の面に反射層を配置すれば、反射型偏光板となる。また、基板として、一方の面に反射層を有するものを採用し、その反射層の上に上記の偏光層を形成することによっても、反射型偏光板とすることができる。これらの反射型偏光板において、その偏光層の上には、さらに光拡散層を設けることもできる。

【0009】また本発明によれば、基板の少なくとも一方の面に色素含有水溶液を塗布して偏光層を形成するにあたり、色素含有水溶液が平板状色素を含有する水溶液であり、基板の塗布しようとする面にラビング処理を施し、次いでそのラビング処理面に上記色素含有水溶液を塗付し、乾燥することによって偏光板を製造する方法も提供される。このように、色素含有水溶液の塗布前に、基板の被塗布面にラビング処理を施すことにより、色素の配向性が良くなり、乾燥後に得られる偏光層の偏光度が向上する。

【0010】さらに本発明によれば、上記の偏光板が、その偏光層側で液晶セルに積層されている液晶表示装置も提供される。ここで、偏光板として、前記した反射層を有する反射型偏光板を用いれば、反射型又は半透過反射型の液晶表示装置とすることができる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明を詳細に説明する。本発明において、偏光層を形成させるための基板は、通常透明なものであり、一般には透明な樹脂フィルムが好

ましく用いられる。例えば、セルロース系樹脂フィルム、ポリエステル系樹脂フィルム、ポリオレフィン系樹脂フィルム、アクリル系樹脂フィルム、ポリカーボネート系樹脂フィルム、ポリアリレート系樹脂フィルム、ポリエーテルサルホン系樹脂フィルムなどを用いることができる。

【0012】セルロース系樹脂フィルムとして具体的には、セルロースアセテート系が好ましく、例えば、トリアセチルセルロースフィルム、ジアセチルセルロースフィルムなどがある。ポリエステル系樹脂フィルムとしては、例えば、ポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリエチレンナフタレートフィルム、ポリブチレンテレフタレートフィルムなどがある。ポリオレフィン系樹脂フィルムとしては、アモルファス（非晶性）のものが好ましく、特に、ノルボルネンや多環ノルボルネン系モノマーのような環状オレフィンの重合単位を有するものが好ましい。また、環状オレフィンと鎖状オレフィンとの共重合体であってもよい。なかでも、ノルボルネン系の樹脂からなるフィルムが有利に使用される。ノルボルネン系の樹脂は、極性基が導入されているものも有効である。ポリカーボネート系樹脂フィルムは、ホモポリマーでもコポリマーでもよい。一方、樹脂フィルム以外では、ガラス板や金属板などを基板として用いてもよい。

【0013】基板の厚みは、薄い方が好ましいが、薄すぎると加工性が劣るため、例えば、10～150μm程度であり、好ましくは20μm以上、さらに好ましくは30μm以上であり、また好ましくは100μm以下、さらに好ましくは90μm以下である。基板の透明樹脂は、紫外線吸収剤などを含有していてもよい。

【0014】このような基板として市販の樹脂フィルムを用いることもできる。市販のトリアセチルセルロースフィルムとしては、例えば、コニカ（株）から販売されている“コニカ UV80SF”、富士写真フィルム（株）から販売されている“フジタック”フィルムなどがある。また、市販のアモルファスポリオレフィン系樹脂フィルムとしては、例えば、積水化学工業（株）から販売されている“エスシーナ”や“SCA40”、ジェイエスアール（株）から販売されている“アートン”、日本ゼオン（株）から販売されている“ZEONEX”や“ZEONOR”、三井化学（株）から販売されている“APO”や“アペル”などがある。さらに、市販のポリカーボネート系樹脂フィルムとしては、例えば、帝人（株）から販売されている“ピュアエース”や“ピュアエースWR”などがある。これらの基板は無配向であるのが好ましく、例えば、正面位相差値としては100nm以下、より好ましくは50nm以下である。

【0015】なお、基板として位相差特性を有する樹脂フィルムを用いる場合にはこの限りでなく、視角拡大フィルム、例えば、富士写真フィルム（株）から販売されている“フジWVA”フィルム、日本石油化学（株）か

ら販売されている“LCフィルム”や“NHフィルム”は、複屈折性を有するが、本発明における基板として用いることができる。また、Minnesota Mining and Manufacturing 社(3M)製の輝度向上フィルム“DBEF”、“TDF”、“BEF”など(日本では、住友スリーエム(株)から入手できる)を、本発明における基板とすることもできる。

【0016】本発明では、このような基板の少なくとも一方の面に、平板状色素を含有する水溶液を塗布して偏光層を形成するのであるが、それに先立ち、基板の被塗布面にラビング処理を施す。ここでいうラビング処理とは、表面を擦る処理であり、この処理を施すことによって、基板表面になんらかの配向性が働き、その後に塗付される平板状色素を含有する水溶液中の色素の配向が概ね一定方向になるものと推定される。

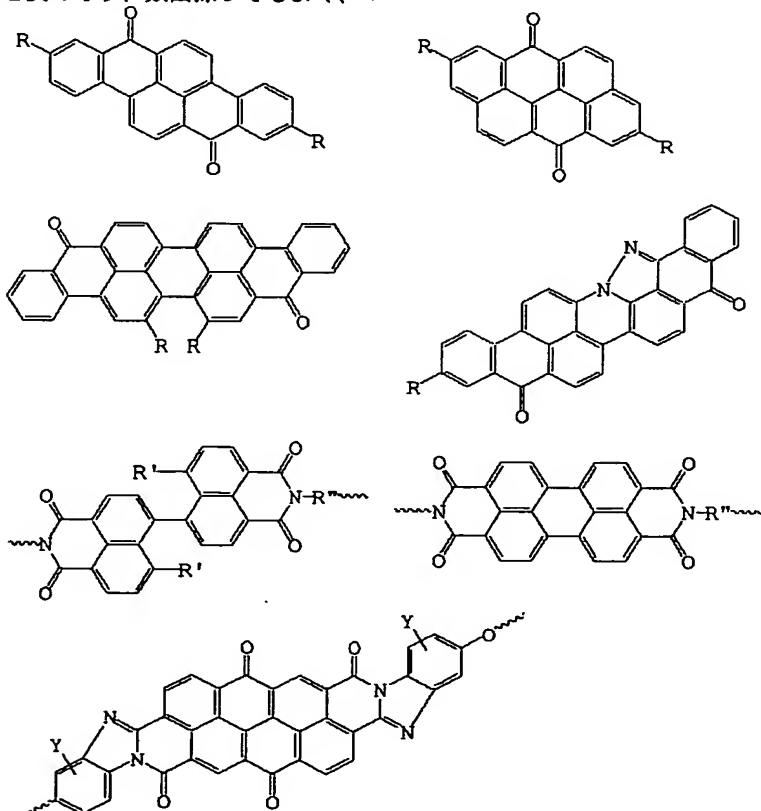
【0017】ラビング処理には、例えば、基板表面をベルベットやビロードの布で擦りつけるなどの方法が採用できる。ラビングに用いる布の種類としては、例えば、レーヨン、キュプラ、ナイロン、綿、フェルトなどを挙げることができる。これらの布をロールに巻きつけ、回転させながら擦ってもよいし、また、布は固定し、基板を動かして擦ってもよい。ラビング処理は、基板表面の一定方向に対して施される。またラビング処理は、少なくとも1回擦ることが必要であり、数回擦ってもよく、*

*さらには、一定方向に往復して擦ってよい。

【0018】長尺のフィルムにラビング処理を施す場合には、布に基板フィルムを押し付けながらラビング処理する方法が好ましい。この際、ロールに布を巻きつけている場合のロールの回転方向は、基板フィルムの走行方向と正方向でも逆方向でもよく、また、ロールは固定でもよいが、ロールの回転と基板フィルムの走行が正方向となるようにするほうが、均一な処理が行われやすいので好ましい。

10 【0019】こうしてラビング処理が施された基板には、そのラビング処理面に平板状色素を含有する水溶液を塗布して偏光層を形成する。適当な色素としては、例えば、アントラキノ系、フタロシアニン系、ポルフィリン系、ナフトロシアニン系、キナクリドン系、ジオキサジン系、インダンスレン系、アクリジン系、ペリレン系、ピラズロン系、アクリドン系、ピランスロン系、イソピオラントロン系などの平板状色素を挙げることができる。より具体的には、特表平 8-511109 号公報 (= W0 94/28073 = US 5,739,296) や国際特許出願公開 W0 96 /16015号公報 (=US 6,049,428) に記載される平板状色素の例を挙げると、以下の構造式で示されるものがある。

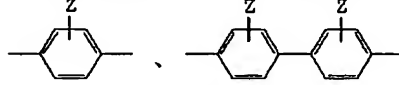
【0020】



【0021】ここで、Rは、例えば、水素、ハロゲン、 50 水酸基、アルコキシ、無置換の若しくは塩素若しくはス

7

ルホン酸基で置換されたフェニルアミノ、又はアントラキノーン-1-イルアミノであることができ；R' は、例えば、水素、ニトロ、カルボン酸基又はスルホン酸基で*



【0023】であることができ、ここにXは、O、CH₂、NH、CONH、NHCONH 又は CH=CH であり、Zは、水素、メチル、メトキシ、カルボン酸基又はスルホン酸基であり；Yは、例えば、水素又はスルホン酸基であることができ；式の両端に現れる波線は、その間の構造単位が繰り返すことを意味し；ここでいうスルホン酸基及びカルボン酸基は、遊離酸のほか、塩の形になっていてもよい。

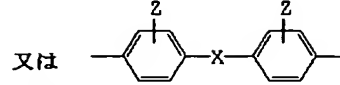
【0024】これらの色素が親水性の基を有しない場合には、そこに、親水性の置換基、例えばスルホン酸基が少なくとも1個導入された構造にしたものが用いられる。このように親水性の基が導入された平板状色素を、水中に分散又は溶解させて用いる。これらは、リオトロピック液晶相、すなわち、溶液中の濃度によって液晶状態と完全溶液状態の間を転移する液晶相を示す両親媒性物質となる。前記の特表平 8-511109 号公報や国際特許出願公開 W0 96/16015号公報には、親水性の基であるスルホン酸基が導入された形で多くの色素が開示されている。また、この色素含有水溶液は、上記平板状色素の他に界面活性剤を含有するのが好ましく、適当な界面活性剤としては、例えば、ポリエチレングリコール、“Triton X-100”（ロームアンドハース社から販売されている非イオン界面活性剤）などが挙げられる。このような平板状色素を含有し、偏光層とするのに好適な水溶液は、米国のオプティバ（Optiva）社から入手することができる。

【0025】平板状色素を含有する水溶液の塗布は、通常一般の方法で行うことができ、例えば、マイヤーバーコート、グラビアコート、ダイコート、ディップコート、スプレーコートなどの各種塗装法、またスクリーン印刷法やインクジェット方式などの印刷技術が用いられる。特に、せん断応力のかかる塗布方法が好ましい。塗布後は、溶媒の水を蒸発させることで偏光層が形成できる。溶媒の蒸発は、通常の乾燥方法によって行うことができ、例えば、加熱乾燥、常温乾燥、凍結乾燥、遠赤外乾燥などが用いられる。得られる偏光層の厚みは、20～1,500nm の薄いものとすることができる。この厚みは、好ましくは50nm以上、また好ましくは1,000nm 以下であり、平板状色素の種類と得られる偏光板の透過率によって、適宜選択される。

【0026】かくして得られる偏光板においては、平板状色素の分子が、塗布前に行ったラビングの方向とほぼ直交する方向に配向している。従来技術では、色素分子がラビング方向にほぼ一致して配向していたが、平板状

8

*あることができ；R' は、例えば、
【0022】



又は

色素を用いた場合には意外にも直交しており、従来技術と異なる結果が得られた。この理由は定かでないが、前に述べたとおり、ラビング処理によって基板表面になんらかの配向性が働き、その後に塗布される色素の配向が概ね一定方向になるものと推定している。

【0027】本発明の偏光板は、従来の偏光板と同様、液晶セルの一方の面、又は両面に配置して、液晶表示装置とすることができる。この偏光板は、液晶セルの前面側偏光板及び背面側偏光板のいずれにも用いることができる。液晶セルの背面側偏光板として用いる場合には、偏光板の偏光層側で液晶セルに積層される。また、本発明によって得られる偏光板を、2枚の高分子フィルムが対向して配置されたプラスチック液晶セル又はフィルム液晶セルと呼ばれるものに適用して液晶表示装置とする場合は、その液晶セルに本発明の偏光板を貼付してもよく、あるいは、その液晶セルを構成する高分子フィルム自体を、本発明により基板の表面に薄肉の偏光層を形成したもので構成することもできる。

【0028】本発明の偏光板は、特に薄肉化が要求されている反射型偏光板に有効である。この偏光板を反射型偏光板に応用した場合の例を、図面に基づいて説明する。

【0029】図1は、この場合の一形態を示す断面模式図であって、この例では、基板1の一方の面に反射層3が形成され、他方の面には、上で説明したような方法により形成される偏光層5が位置している。この場合に、偏光層5の基板1と反対側の面には、図2に示す如く、光拡散層7を設けることもできる。反射型偏光板とする場合、基板1は、半透明又は乳白色の樹脂フィルムであってもよい。

【0030】図3は、本発明に係る偏光板を反射型偏光板に応用する場合の他の形態を示す断面模式図であって、この例では、基板1の一方の面に反射層3を設け、その反射層3の表面に直接、偏光層5が形成されている。この場合は、基板1とその表面に設けられた反射層3を全体として、本発明でいう基板とみればよい。したがってこの場合には、基板1の表面に反射層3を形成し、その反射層3の表面をラビング処理し、次いでそのラビング処理面に、上で説明したような方法で偏光層5を形成する。また、偏光層5の反射層3に接する面と反対側の面には、図4に示す如く、光拡散層7を設けることもできる。

【0031】図1～図4に示すような形態において、反射層3は、光が良好に反射されるよう、金属層で構成す

るのが好ましい。かかる金属層は、例えば、アルミニウムや銀のような高反射率の金属からなる層を形成することによって設けることができる。金属層の形成には、例えば、真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法など、金属薄膜を設けるのに使われる通常の方法が採用できる。反射層3の厚みは、通常10～100nm程度であれば実用上十分な反射率を示す。反射層3は、ある程度の透過性を有するようにして、半透過反射層としてもよい。透過性を付与するための金属層の厚みは、通常10～30nm程度である。

【0032】金属層として銀からなる層を蒸着法などにより設けた場合には、その金属層の劣化を防止するために、当該金属層の上又は／及び下に保護層を設けるのが好ましい。かかる保護層としては、特に限定されないが、例えば、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、ウレタン樹脂又はアルキド樹脂の塗工膜などが挙げられる。これらの保護用塗工膜は、例えば、ロールコーティング、グラビアコーティング、スプレーコーティングなどの通常の方法で設けることができる。また、酸化アルミニウムや酸化ケイ素などの無機物の薄膜も、保護層として用いることができる。このような保護層を設ける場合、その厚みは、通常5nm～20μm程度の範囲である。

【0033】反射層3の反射面、すなわち基板1との境界面は、粗面化されていてもよい。例えば、反射層3を形成する前の基板1の表面をサンドブラスト処理する方法、無機微粒子又は有機微粒子を含有する塗工液を基板1の表面にコートする方法などによって、粗面化することができる。あるいは、無機フィラーを混合した樹脂を押し出し法などで平板状にした樹脂フィルムは、表面が粗面化されているので、このような樹脂フィルムを粗面化基板として用いることもできる。

【0034】反射層3の反射面がフラットな鏡面の場合、図2又は図4に示す如く、偏光層5の上に、無機微粒子又は／及び有機微粒子を混合した樹脂からなる光拡散層7を設けてもよい。この場合に用いる無機微粒子としては、例えば、シリカ、炭酸カルシウムなどのほか、二酸化チタンを被覆した合成又は天然雲母のようなパール顔料、板状魚鱗箔、六角板状塩基性炭酸鉛のような真珠光沢を有する微粒子などが挙げられ、また有機微粒子としては、例えば、ポリメチルメタクリレートビーズのようなアクリル系ビーズ、架橋ポリスチレンビーズのようなポリスチレン系ビーズ、ポリカーボネート系ビーズ、メラミン・ホルムアルデヒド樹脂系ビーズ、ベンゾグアナミン・ホルムアルデヒド樹脂系ビーズ、有機シリカ系ビーズなどが挙げられる。これらの微粒子は、それぞれ単独で用いてもよいし、2種以上を組み合わせ用いてもよい。微粒子の粒径は特に限定されないが、例えば、0.1～50μm程度、好ましくは1～20μm程度、より好ましくは1～10μm程度である。光拡散層

7を形成するための樹脂も特に限定されないが、例えば、アクリル系樹脂、ウレタン系樹脂、エポキシ系樹脂、ポリエステル系樹脂、アルキド樹脂などが挙げられる。これらの樹脂は、粘着特性を有するものであってもよい。

【0035】微粒子と樹脂バインダーの組合せは、適宜選択されるが、両者の屈折率の差が0.01～0.5となるような組合せを選択するのが好ましい。微粒子と樹脂バインダーの混合比も特に限定されないが、通常は例えば、樹脂バインダー100重量部に対して微粒子が0.01～70重量部となるように配合される。光拡散層7を設ける場合、その厚みは通常1～100μm程度、好ましくは5～30μm程度である。

【0036】光拡散層7を形成するには、例えば、微粒子と樹脂を混合した後、ロールコーティング、グラビアコーティング、スプレーコーティングなど、通常の方法で塗工すればよい。また、光拡散特性を有するフィルムを積層することによって、光拡散層7を設けることもできる。この場合に用いられる光拡散性のフィルムとしては、上記したのと同様の無機微粒子又は／及び有機微粒子並びに樹脂を用い、微粒子を混合した樹脂をキャストイングして得られるフィルム、微粒子を混合した樹脂を基板フィルム表面にコーティングした後、基板フィルムから剥離して得られるフィルム、それらフィルムの表面をエンボス処理したフィルム、屈折率の異なる樹脂の混合物を熱又は光硬化して得られるフィルムなどが挙げられる。このような光拡散性フィルムは、例えば、ヘイズ値が5～99%のものであればよい。フィルムを積層する方法は特に限定されず、例えば、アクリル系粘着剤等を用い、通常の方法で積層すればよい。

【0037】かくして得られる反射型偏光板は、液晶セルの裏面（視認側と反対側の面）に積層して、液晶表示装置とすることができる。この際、図5～図8に例示するように、反射型偏光板の偏光層5側で液晶セルに積層される。図5は、図1に示すタイプの偏光板を、その偏光層5側で液晶セル9に積層して、液晶表示装置とした場合の例を示す断面模式図である。図6は、図2に示すタイプの偏光板を、その偏光層5側（光拡散層7側）で液晶セル9に積層して、液晶表示装置とした場合の例を示す断面模式図である。図7は、図3に示すタイプの偏光板を、その偏光層5側で液晶セル9に積層して、液晶表示装置とした場合の例を示す断面模式図である。図8は、図4に示すタイプの偏光板を、その偏光層5側（光拡散層7側）で液晶セル9に積層して、液晶表示装置とした場合の例を示す断面模式図である。

【0038】なお、反射型偏光板の偏光層5又は光拡散層7と、液晶セル9との間には、必要に応じて位相差板を配置することもできる。さらに、液晶セル9の前面側（反射型偏光板が配置された面とは反対側）には、別の偏光板（図示せず）が配置されてもよい。この前面側偏

光板は、通常のポリビニルアルコール系偏光子を含むものであってもよく、また本発明に準じて、透明基板上に塗布タイプの色素系偏光層を20～1,500nmの厚みで設けた偏光板を用いれば、一層の薄肉化が可能となる。後者の場合、色素系偏光層を形成するに先立って、透明基板の塗布される面をラビング処理しておけば、偏光性能の高い偏光板となるので、一層有効である。透明基板上に塗布タイプの色素系偏光層が形成された偏光板を前面側偏光板とする場合は、通常、偏光層が最表面となるように配置される。なお、液晶セルの前面側にも、必要に応じて位相差板を配置することができる。

【0039】

【実施例】以下、実施例により本発明をさらに詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例によって限定されるものではない。

【0040】任意波長 λ における単体透過率 T_s

(λ)、平行透過率 T_p (λ)及び直交透過率 T_c (λ)は、以下の式(1)、(2)及び(3)を用いて算出した。

$$T_s(\lambda) = [K(\lambda) + L(\lambda)] / 2 \quad (1)$$

$$T_p(\lambda) = [\{K(\lambda)\}^2 + \{L(\lambda)\}^2] / 2 \quad (2)$$

$$T_c(\lambda) = K(\lambda) \times L(\lambda) \quad (3)$$

【0041】ここで、 $K(\lambda)$ は偏光板の透過軸方向に波長 λ の直線偏光を入射させたときの分光透過率であり、 $L(\lambda)$ は偏光板の吸収軸方向に波長 λ の直線偏光を入射させたときの分光透過率であり、これらの $K(\lambda)$ 及び $L(\lambda)$ は、(株)島津製作所製の分光光度計“島津 UV-2200”を用いて測定した。

【0042】400～700nmの波長領域で10nmおきに求めた分光透過率 $\tau(\lambda)$ (それぞれの波長における上記単体透過率 $T_s(\lambda)$ 、平行透過率 $T_p(\lambda)$ 、及び直交透過率 $T_c(\lambda)$)から、下式(4)により、視感度補正透過率 T (視感度補正単体透過率 T_s 、視感度補正平行透過率 T_p 、及び視感度補正直交透過率 T_c)を算出した。

$$T = \frac{\int_{400}^{700} P(\lambda) y(\lambda) \tau(\lambda) d\lambda}{\int_{400}^{700} P(\lambda) y(\lambda) d\lambda} \quad (4)$$

【0044】ここで、 $P(\lambda)$ は標準光(C光源)の分光分布を表し、 $y(\lambda)$ は2度視野等色関数を表す。

【0045】偏光度 P は、視感度補正平行透過率 T_p 及び視感度補正直交透過率 T_c から、下式(5)により求めた。

$$P = [(T_p - T_c) / (T_p + T_c)]^{1/2} \quad (5)$$

【0046】実施例1

厚み約75 μm のポリエチレンテレフタレートフィルム(東レ(株)から入手)の表面に、ラビング処理装置上でベルベットの布を5往復擦りつけてラビング処理を行

た。そのラビング処理面に、平板構造の色素を含有する水溶液(オプティバ社から入手した“LCP N013”)を、番手 No. 3のマイヤーバーを用い、塗工速度100mm/secで塗布した後、室温(20℃)で30分間放置し、乾燥させた。乾燥後の偏光層の厚みは、約500nmであった。得られた偏光板の全体の厚みは75.5 μm 、偏光度 P は84.0%、単体透過率 T_s は41.2%であり、従来の偏光板よりも薄く、また良好な偏光性能を示した。

10 【0047】比較例1

ポリエチレンテレフタレートフィルムの表面をラビング処理しなかったこと以外は、実施例1と同様に操作して、偏光板を作製した。得られた偏光板の偏光度 P は80.1%、単体透過率 T_s は40.8%であった。

【0048】実施例2

番手 No. 5のマイヤーバーを用い、塗工速度200mm/secで塗布したこと以外は、実施例1と同様に操作して、偏光板を作製した。得られた偏光板の偏光度 P は94.4%、単体透過率 T_s は36.0%であり、良好な偏光性能を示した。

20

【0049】比較例2

ポリエチレンテレフタレートフィルムの表面をラビング処理しなかったこと以外は、実施例2と同様に操作して、偏光板を作製した。得られた偏光板の偏光度 P は90.8%、単体透過率 T_s は36.3%であった。

【0050】実施例3

厚み約50 μm のノルボルネン系樹脂フィルム(積水化学工業(株)から販売されている“SCA50”)の表面に、ラビング処理装置上でベルベットの布を5往復擦りつけてラビング処理を行い、そのラビング処理面に、平板構造の色素を含有する水溶液(オプティバ社から入手できる“LCP N0015”)を、マイヤーバーの番手 No. 5のバーコーターを用いて、50mm/secの塗布速度で塗布し、室温(20℃)で30分間放置し、乾燥させると、約1,000nm厚の偏光層を有する偏光板が得られる。この偏光層付きフィルムの偏光層形成面と反対側の面に、アルミニウムを約60nmの厚みで蒸着して、反射層を形成させると、厚み約50 μm の極薄肉反射型偏光板が得られる。この反射型偏光板の偏光層側表面に拡散粘着剤を塗布し、この粘着剤を介してTN型液晶セルの下面に貼合し、TN型液晶セルの上面には、ポリビニルアルコール/ヨウ素系偏光板であって、住友化学工業(株)から入手できる“SQ1852A”を、粘着剤を介して貼合すると、TN型液晶表示装置が得られる。このTN型液晶表示装置は、薄くすることができ、視差が小さく、見やすいものとなる。

30

40

【0051】

【発明の効果】本発明によれば、非常に薄くて、しかも偏光度が高く、したがってコントラストにも優れた偏光板が得られる。このため、本発明の偏光板は、携帯型の

50

電子機器、例えば、携帯電話、携帯情報端末機、スマートカード、ＩＣカードなどにおける液晶表示装置に、好適に用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の偏光板を反射型偏光板に適用した場合の例を示す断面模式図である。

【図２】本発明の偏光板を反射型偏光板に適用した場合の他の例を示す断面模式図である。

【図３】本発明の偏光板を反射型偏光板に適用した場合のもう一つ別の例を示す断面模式図である。

【図４】本発明の偏光板を反射型偏光板に適用した場合のさらに別の例を示す断面模式図である。

【図５】図１の偏光板を液晶セルに積層した場合の例を*

* 示す断面模式図である。

【図６】図２の偏光板を液晶セルに積層した場合の例を示す断面模式図である。

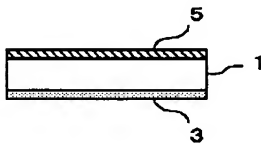
【図７】図３の偏光板を液晶セルに積層した場合の例を示す断面模式図である。

【図８】図４の偏光板を液晶セルに積層した場合の例を示す断面模式図である。

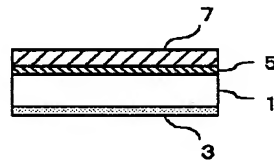
【符号の説明】

- １……基板、
- ３……反射層、
- ５……偏光層、
- ７……光拡散層、
- ９……液晶セル。

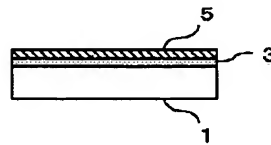
【図１】



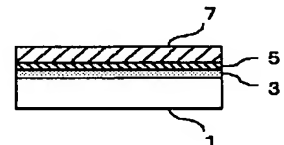
【図２】



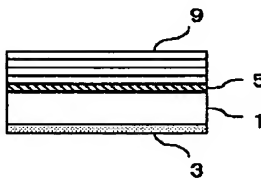
【図３】



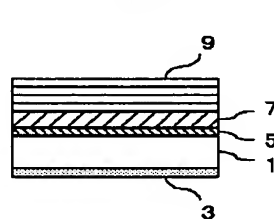
【図４】



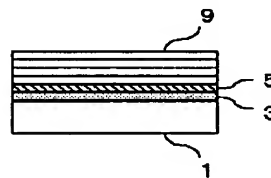
【図５】



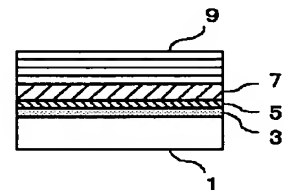
【図６】



【図７】



【図８】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H049 BA02 BA26 BA27 BB03 BB42
 BB43 BB44 BB49 BB51 BB63
 BC04 BC14 BC22
 2H091 FA08Z FA14Z FA31Z FB02
 FB08 FB12 FB13 FC02 FC21
 FD06 GA01 LA11 LA17 MA10

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第6部門第2区分
 【発行日】平成15年3月12日(2003. 3. 12)

【公開番号】特開2002-311246(P2002-311246A)
 【公開日】平成14年10月23日(2002. 10. 23)
 【年通号数】公開特許公報14-3113
 【出願番号】特願2002-29182(P2002-29182)
 【国際特許分類第7版】

G02B 5/30
 G02F 1/1335 510

【F I】

G02B 5/30
 G02F 1/1335 510

【手続補正書】

【提出日】平成14年12月3日(2002. 12. 3)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】基板と、該基板の少なくとも一方の面に形成された偏光層とを備え、該偏光層は、厚みが20～1,500nmであって、該基板の少なくとも一方の面をラビング処理し、次いでそのラビング処理面に平板状色素を含有する水溶液を塗布し、乾燥して形成されていることを特徴とする偏光板。

【請求項2】基板がセルロース系樹脂フィルムである請求項1記載の偏光板。

【請求項3】基板がポリエステル系樹脂フィルムである請求項1記載の偏光板。

【請求項4】基板がノルボルネン系の樹脂フィルムである請求項1記載の偏光板。

【請求項5】平板状色素が、アントラキノン系色素、フタロシアニン系色素、ポルフィリン系色素、ナフタロシアン系色素、キナクリドン系色素、ジオキサジン系色素、インダンスレン系色素、アクリジン系色素、ペリレン系色素、ピラズロン系色素、アクリドン系色素、ピラズロン系色素及びイソピオラントロン系色素からなる群より選ばれる請求項1～4のいずれかに記載の偏光板。

【請求項6】平板状色素が、親水性の基を有する請求項1～5のいずれかに記載の偏光板。

【請求項7】平板状色素の分子が、ラビング方向とほぼ直交する方向に配向している請求項1～6のいずれかに記載の偏光板。

【請求項8】基板の少なくとも一方の面に色素含有水溶

液を塗布して偏光層を形成するにあたり、該色素含有水溶液が平板状色素を含有する水溶液であり、該基板の塗布しようとする面にラビング処理を施し、次いでそのラビング処理面上に上記色素含有水溶液を塗布し、乾燥することを特徴とする偏光板の製造方法。

【請求項9】色素含有水溶液が、親水性の基を導入した平板状色素を含有する水溶液である請求項8記載の方法。

【請求項10】請求項1～7のいずれかに記載の偏光板が、その偏光層側で液晶セルに積層されてなることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項11】偏光板が積層された面とは反対側の液晶セル面に、前面側偏光板が配置されている請求項10記載の液晶表示装置。

【請求項12】前面側偏光板が、透明基板上に厚み20～1,500nmの色素系偏光層を形成したものである請求項11記載の液晶表示装置。

【請求項13】2枚の高分子フィルムが対向して配置された液晶表示装置において、該高分子フィルムの少なくとも一方が、請求項1～7のいずれかに記載の偏光板であることを特徴とする液晶表示装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正内容】

【0009】また本発明によれば、基板の少なくとも一方の面に色素含有水溶液を塗布して偏光層を形成するにあたり、色素含有水溶液が平板状色素を含有する水溶液であり、基板の塗布しようとする面にラビング処理を施し、次いでそのラビング処理面上に上記色素含有水溶液を塗布し、乾燥することによって偏光板を製造する方法も提供される。このように、色素含有水溶液の塗布前に、基板の被塗布面にラビング処理を施すことにより、色素

の配向性が良くなり、乾燥後に得られる偏光層の偏光度が向上する。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正内容】

【0016】本発明では、このような基板の少なくとも

一方の面に、平板状色素を含有する水溶液を塗布して偏光層を形成するのであるが、それに先立ち、基板の被塗布面にラビング処理を施す。ここでいうラビング処理とは、表面を擦る処理であり、この処理を施すことによって、基板表面になんらかの配向性が働き、その後に塗布される平板状色素を含有する水溶液中の色素の配向が概ね一定方向になるものと推定される。